

Sujet de stage Semestre 4 - Master 2^{ème} année

IBMP | 2025-2026

Titre/Title

Français : Dégrader ou Traduire ? Il faut choisir : Caractérisation du devenir des ARN messagers en réponse au stress thermique chez Arabidopsis

English : To Degrade or to Translate? Characterizing the Fate of Messenger RNAs in Response to Heat Stress in Arabidopsis

Contacts

Responsable du projet :

MERRET Rémy

Tél: 03 67 15 54 00

Courrier-E : remy.merret@cnr.fr

Responsable de l'équipe :

MERRET Rémy

Tél : 03 67 15 54 00

Courrier-E : remy.merret@cnr.fr

<https://www.ibmp.cnr.fr/equipes/dynamique-des-arnm-chez-les-plantes/>

Description du projet (20 lignes max) | *Project Description (20 lines max.)*

Français :

Dans le cytoplasme, les ARN messagers (ARNm) sont en constante balance entre traduction, stockage et dégradation. Nous avons récemment mis en évidence que le stress thermique induit un mécanisme de dégradation de plusieurs milliers d'ARNm par des clivages endonucléolytiques. La particularité de ce clivage est qu'il s'effectue systématiquement entre une base guanine et une base cytosine (clivage G:C). Ce mécanisme encore inconnu jusqu'à aujourd'hui se déclenche spécifiquement en condition de stress thermique. L'équipe cherche actuellement à identifier les acteurs impliqués dans ce mécanisme ainsi que son importance physiologique.

Le but du projet de stage est de mieux caractériser ce mécanisme en identifiant les cibles ARN et les conditions le déclenchant. Pour se faire, l'étudiant.e utilisera des approches de biologie moléculaire et de biochimie. Il/elle développera notamment des approches de splint-ligation PCR pour analyser la dynamique de ces clivages en condition de stress. Il s'agira notamment de déterminer quelles sont les températures minimales et maximales qui déclenchent ces clivages. L'étudiant.e développera aussi des approches de polysomes profiling pour tester l'implication du contrôle de la traduction dans ce mécanisme. Il/elle cherchera aussi à tester si d'autres conditions de stress abiotiques permettent de déclencher ce mécanisme. Enfin des approches de séquençage direct d'ARN par la technologie Oxford Nanopore pourront être envisagées pour mieux caractériser ce phénomène.

English :

In the cytoplasm, messenger RNAs (mRNAs) are constantly balanced between translation, storage, and degradation. We recently discovered that heat stress induces a degradation mechanism affecting several thousand mRNAs through endonucleolytic cleavage. This cleavage is unique in that it consistently occurs between a guanine and a cytosine base (G:C cleavage). This previously unknown mechanism is specifically



triggered under heat stress conditions. Our team is currently working to identify the molecular actors involved in this process, as well as its physiological significance.

The goal of the internship project is to further characterize this mechanism by identifying the RNA targets and the conditions that trigger it. To this end, the student will use molecular biology and biochemistry approaches. He/she will specifically develop splint-ligation PCR methods to analyze the dynamics of these cleavages under stress conditions. One aim will be to determine the minimum and maximum temperatures that trigger these cleavages. The student will also develop polysome profiling techniques to assess the involvement of translational control in this mechanism. Additionally, he/she will investigate whether other abiotic stress conditions can also activate this process. Finally, direct RNA sequencing using Oxford Nanopore technology may be considered to gain further insights into this phenomenon.

Méthodologies (mots clés) : Splint-Ligation PCR, Polysomes Profiling, Direct RNA sequencing

Références (maximum 3) :

Carpentier MC, Receveur AE, Boubegtitene A, Cadoudal A, Bousquet-Antonelli C, Merret R. (2024). Genome-wide analysis of mRNA decay in Arabidopsis shoot and root reveals the importance of co-translational mRNA decay in the general mRNA turnover. **Nucleic Acids Research**, 52(13):7910-7924. doi: 10.1093/nar/gkac363.

Merret R, Nagarajan VK, Carpentier MC, Park S, Favory JJ, Descombin J, Picart C, Charng YY, Green PJ, Deragon JM, Bousquet-Antonelli C. (2015). Heat-induced ribosome pausing triggers mRNA co-translational decay in Arabidopsis thaliana. **Nucleic Acids Research**, 43(8):4121-32. doi: 10.1093/nar/gkv234. Epub 2015 Apr 6.

Parcours de Master (cochez le ou les parcours souhaités) :

Master « Sciences du Vivant », Faculté des Sciences de la Vie, Université de Strasbourg

- 1- Biologie et génétique moléculaire : X
- 2- Microbiologie :
- 3- Plantes, biologie moléculaire et biotechnologies : X
- 4- Plantes, environnement et génie écologique : X
- 5- Plantes, molécules bioactives et valorisation : X
- 6- Virologie :
- 7- Autres masters équivalents en France ou à l'étranger : X